

WO 03/061924 A1



特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約:

接合剤によるセラミックス製構造体の接合に用いられる接合装置である。このセラミックス製構造体の接合装置は、被接合面間（１７）に接合剤を介在させるとともに外周面に弾性体スリーブ（７）を配置した複数のセラミックス製構造体（１）を、弾性体スリーブ（７）と筒状容器（８）の間に弾性体シート（９）を介在させつつ、筒状容器（８）内に設置した状態で、筒状容器（８）と弾性体シート（９）との間に、静水圧加圧媒体を注入して、複数のセラミックス製構造体（１）を加圧接合可能なことを特徴とする。この接合装置を用いてセラミックス製構造体の接合を行うと、多数からなる小さなセラミックス製構造体を接合して大きなセラミックス製構造体を得る場合においても、より正確に小さなセラミックス製構造体どうしの接合面位置を合わせることが出来、且つ、被接合面間の厚さを均一にすることが出来、尚且つ、接合回数が少なく済み作業効率に優れる。

明 細 書

セラミックス製構造体の接合装置及び接合方法

技術分野

本発明は、セラミックス製構造体、特にセラミックス製ハニカム構造体の接合装置及び接合方法に関する。

背景技術

大径のセラミックス製構造体を作製する際に、直接大径として成形するよりも、複数の小径のセラミックス製構造体を個々に作製してから、接合して大径のセラミックス製構造体を得る方が好ましい場合がある。例えば、微粒子やフィルタ排ガス浄化装置の触媒担体に用いられるセラミックス製のハニカム構造体は、使用される環境により極度の温度変化等に曝される場合があり、セラミックス製構造体を構成する材料の温度特性により、大径より小径の構造体を接合する方が、構造体の材料の温度特性上より好ましい場合がある。又、排ガス浄化装置の触媒担体の場合、圧力損失の低減、有効面積の増大、等を目的として、より薄壁化が進められているが、このような薄壁のセラミックス製構造体においては、いきなり大径で成形するより小径の構造体を接合する方が、より歩留まりが向上し好ましい場合がある。

従来、複数の小径のセラミックス製構造体を接合して大径のセラミックス製構造体を得る場合において、小径のセラミックス製構造体を接合する作業は、手作業で行われていた。例えば、セラミックス製構造体Aとセラミックス製構造体Bとを接合してセラミックス製構造体Cを得て、セラミックス製構造体Cと次のセラミックス製構造体Dとを接合してセラミックス製構造体Eを得て、セラミックス製構造体Eと次のセラミックス製構造体Fとを接合してセラミックス製構造体Gを得て、という具合である。しかしながら、このような方法では、次の問題が生じていた。

(1) 作業効率の向上に限界がある。

極大径のセラミックス製構造体を接合する場合には、接合する小径のセラミックス製構造体数が大変多くなることがあり、その結果、作業量が多くなってしまふ。接合回数は、(必要な小径の構造体数-1)回、要するため、1つの極大径セラミックス製構造体を得るのに多大なるマンパワーを費やし、コスト上昇を招くことから好ましくない。

(2) 品質向上に限界がある。

複数のセラミックス製構造体どうしを接合する際に、セラミックス製構造体相互の被接合面に接合剤を塗り、2つのセラミックス製構造体を外側から押圧するが、このとき、被接合面に接合剤を均一に塗布しても、押圧力が均一に伝達せず、被接合面間の厚さがばらついてしまうことがある。即ち、2つのセラミックス製構造体が、被接合面において完全には平行に接合され難い。このような接合状態で、セラミックス製構造体を乾燥させると、被接合面間に隙が入り易く、完成したセラミックス製構造体の強度低下を招くことから好ましくない。

又、複数の小径のセラミックス製構造体どうしを接合し、大径のセラミックス製構造体を得る場合、多くは、小径のセラミックス製構造体を同形同寸法とするが、手作業によれば、例え平面上に配置して行っても、接合面位置を合わせ難いことがある。その結果、上下面位置あるいは左右面位置のズレが生じたまま、完成したセラミックス製構造体となることがあった。このようなセラミックス製構造体は、フィルタ開口率の低下が、有効面積の低下、圧力損失の上昇等を引き起こし、製品の特性に悪影響を及ぼすことから好ましくない。

発明の開示

本発明は、かかる状況に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、多数からなる小さなセラミックス製構造体を接合して大きなセラミックス製構造体を得る場合においても、より正確に小さなセラミックス製構造体どうしの接合面位置を合わせることが出来、且つ、被接合面間の厚さを均一にすることが出来、尚且つ、接合回数が少なく済み作業効率に優れるセラミックス製構造体の接合装置、及び、接合方法を提供することにある。

従来の問題点を検討し、研究を重ねた結果、以下に示す手段により、上記目的

が達せられることが見出された。

即ち、本発明によれば、接合剤によるセラミックス製構造体の接合に用いられる接合装置であって、被接合面間に接合剤を介在させるとともに外周面に弾性体スリーブを配置した複数のセラミックス製構造体を、弾性体スリーブと筒状容器の間に弾性体シートを介在させつつ、筒状容器内に設置した状態で、筒状容器と弾性体シートとの間に、静水圧加圧媒体を注入して、複数のセラミックス製構造体を加圧接合することを特徴とするセラミックス製構造体の接合装置が提供される。

本発明のセラミックス製構造体の接合装置においては、高速加圧にて弾性体スリーブを複数のセラミックス製構造体に密着させるとともに、弾性体スリーブを圧縮し、低速加圧にて複数のセラミックス製構造体を加圧することが好ましい。又、セラミックス材料を主原料としてなる接合剤を用いることが好ましい。更には、弾性体シート及び弾性体スリーブは、ともにゴム質材料からなることが脆弱なセラミックス構造体を破壊することなく接合する上で、より好ましい。

本発明のセラミックス製構造体の接合装置は、接合されるセラミックス構造体が四角形状のものである場合、筒状容器内に設置したセラミックス構造体が、如何なる向きであっても、弾性体スリーブにより、正確に接合面位置を合わせることが出来、好ましい。又、本発明はセラミックス製構造体がハニカム構造体である場合に、好適に用いることが出来る。

尚、本発明の接合とは、被接合面間に介在する接合剤を押し切ることに限るものではなく、本発明の接合においては、被接合面間に介在させる接合剤の量、粘度と、弾性体シート、弾性体スリーブを介して加圧される加圧力を、調整することにより、被接合面間の厚さを自由に調整することが出来る。

又、本発明によれば、複数のセラミックス製構造体を加圧接合する方法であって、複数のセラミックス製構造体を被接合面間にセラミックス製接合剤を介在させて寄合する第1の工程と、寄合させた複数のセラミックス製構造体の外周面に弾性体スリーブを配置する第2の工程と、弾性体スリーブを配置した複数のセラミックス製構造体を弾性体スリーブと筒状容器との間に弾性体シートを介在させつつ筒状容器内に設置する第3の工程と、筒状容器と弾性体シートとの間に静水

圧加圧媒体を注入する第４の工程とを有することを特徴とするセラミックス製構造体の接合方法が提供される。

図面の簡単な説明

図１は、本発明に係るセラミックス製構造体の接合装置の一実施形態を示す模式断面図である。

図２は、本発明に係るセラミックス製構造体の接合装置の一実施形態を示す上部からの図である。セラミックス製構造体を接合する前の状態を表した。

図３（ａ）～図３（ｈ）は、本発明に係るセラミックス製構造体の接合方法の工程を示す模式斜視図である。表記都合上、上部シリンダを省略した。

発明を実施するための最良の形態

本発明のセラミックス製構造体の接合装置は、複数のセラミックス製構造体を接合剤で接合させるときに、好適に用いられる装置である。本発明に係るセラミックス製構造体の接合装置は、好ましくはセラミックスを主原料としてなる接合剤を、被接合面間に介在させるとともに、外周面に弾性体スリーブを配置した複数のセラミックス製構造体を、好ましくはゴム質材料からなる弾性体スリーブと筒状容器の間に、好ましくはゴム質材料からなる弾性体シートを介在させつつ、筒状容器内に設置した状態で、筒状容器と弾性体シートとの間に、静水圧加圧媒体を注入して、複数のセラミックス製構造体を加圧接合することに特徴を有する装置である。

例えば、図１に示されるように、本発明に係るセラミックス製構造体の接合装置６においては、筒状容器８の内壁に弾性体シート９を配置してなる接合容器１５に、被接合面１７間に接合剤を介在させて寄せ合わせるとともに、弾性体スリーブ７で外周面を囲った複数のセラミックス製構造体１を下部シリンダ１１上に設置することが出来る。筒状容器８と弾性体シート９からなる接合容器１５の中で、弾性体スリーブ７とセラミックス製構造体１が収まったところで、先ず、下部シリンダ１１と上部シリンダ１０により、下方及び上方より、セラミックス製構造体１を固定する。次いで、筒状容器８と弾性体シート９との間に静水圧加圧

媒体を注入して、弾性体スリーブ7を介して、外周面側から内側に向けて、外周面全体に加わる圧力分布が均一になるように、複数のセラミックス製構造体1を加圧する。

本発明に係るセラミックス製構造体の接合装置6によれば、上記のように、接合剤が固化し完全に複数のセラミックス製構造体1どうしが接合する前に、下部シリンダ11と上部シリンダ10により上下面の位置が矯正されるとともに、セラミックス製構造体1の外周面側から内側に向けて弾性体スリーブ7を介して加圧力が加わることから複数のセラミックス製構造体1の被接合面17の左右方向の面位置のズレも生じ難く、上下面位置及び左右面位置のズレのないセラミックス製構造体1を得ることが出来る。更に、外周面全体に均一に加圧力がかかることから複数のセラミックス製構造体の被接合面間にも均一に加圧力がかかるので厚さが均一になり易く、複数のセラミックス製構造体どうしが等間隔に接合され得る。従って、接合剤により接合したセラミックス製構造体を乾燥させたときに、被接合面間に罅が入り難く、完成したセラミックス製構造体の強度を、より向上させることが出来、接合したセラミックス製構造体の寸法精度が良好なものが得られる。

本発明のセラミックス製構造体の接合装置では、例えば50～100[kPa/秒]程度の加圧にて、弾性体スリーブ7をセラミックス製構造体1に密着させるとともに、その弾性体スリーブ7を圧縮し、10～50[kPa/秒]の程度の低速加圧にて、セラミックス製構造体1に加圧することが好ましい。このように、加圧速度を変えて段階的に加圧することにより、セラミックス製構造体を傷めることなく、より短時間で効率良く接合出来る。

即ち、弾性体スリーブ7の弾性により、加圧開始後から弾性体スリーブ7がセラミックス製構造体1に密着し、弾性体スリーブ7が圧縮されるまでの間は、セラミックス製構造体1に実際には負荷がかからないため、衝撃によりセラミックス製構造体1が破壊されるおそれがなく、高速で加圧することが可能である。一方、弾性体スリーブ7がセラミックス製構造体1に密着し、弾性体スリーブ7が圧縮された後は、セラミックス製構造体1に実際に負荷がかかり始めるため、衝撃によるセラミックス製構造体1の破壊を防ぐため、低速で加圧する必要がある。

。本発明のセラミックス製構造体の接合装置においては、弾性体スリーブで外周面を囲って支持されたセラミックス製構造体を設置する接合容器の数は複数であってもよい。接合容器を複数有する接合装置の場合に、同径の接合容器を複数設けてもよい。又、図示しないが、径が同じ接合容器Aを4つ、径が2倍の接合容器Bを1つ設けた接合装置によれば、例えば、断面が正方形の方形体からなる同形状の4体のセラミックス製構造体Xを接合容器Aでそれぞれ接合し、セラミックス製構造体Yを4体得て、得られた4体のセラミックス製構造体Yを接合容器Bで接合しセラミックス製構造体Zを得る、といったことも可能である。1つの接合装置で、セラミックス製構造体Xが16体接合されたセラミックス製構造体Zを、1基の接合装置で得ることが出来、効率がよい。

本発明の接合装置は、種々のセラミックス製構造体の接合に用いることが出来るが、特にセラミックス製ハニカム構造体の接合に、好適に用いることが可能である。

以下、本発明を実施例を用いて更に詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に限られるものではない。

(実施例)

図3(a)～図3(h)に示すように、筒状容器8、ウレタンゴムシート9からなる接合容器15を備えた、径が異なる2つの接合装置6, 16を用いて、同形状のセラミックス製のハニカムセグメント21を16体接合し、ハニカム構造の接合体24を得た。

尚、ハニカムセグメント21の一体の大きさは、断面が35mm×35mmで長さが152mmであった。

図3(c)及び図3(f)に示される接合装置6, 16の接合容器15は、それぞれ筒状容器8がステンレス製であり、筒状容器8の内側には、厚さ約1mmのウレタンゴム(弾性体)シート9が配置されている。接合装置6, 16の筒状容器8には、図示しないが、空気抜き栓が設けられ、加圧装置からの加圧管が接続されている。

先ず、図3 (a) に示すように、それぞれの被接合面に接合剤が塗布されたハニカムセグメント21を4体ずつ集めた。そして、4体のハニカムセグメント21の外周面に、図3 (b) に示すように、厚さ最大15mmのウレタンゴム（弾性体）スリーブ7を配置した。

尚、ハニカムセグメント21の被接合面への接合剤の塗布は、予め下地剤をスプレーで塗布した後に行った。下地剤の成分は、SiCが35質量%、コロイダルシリカが35質量%、水が30質量%とした。又、接合剤の成分は、SiCが39質量%、アルミノシリケートが30質量%、コロイダルシリカが20質量%、無機系可塑剤が1質量%、水が10質量%とした。接合剤の粘度は、概ね200～500pであればよいが、本例では400pであった。

次いで、図3 (c) に示すように、接合装置6の接合容器15を図示しない所定の基台に固定し、下面から図示しない下部シリンダを接合容器15の上部に移動し、ウレタンゴムスリーブ7で囲われた4体のハニカムセグメント21を、その上に載置した。そして、下部シリンダを接合容器15の下部まで下げて、ウレタンゴムスリーブ7で囲われた4体のハニカムセグメント21を接合容器15内に設置した。

次に、図示しない上部シリンダをハニカムセグメント21の上部に配置し、下部シリンダと上部シリンダで挟持されたハニカムセグメント21が加圧により動かないように約0.1 [MPa] の力を下部シリンダ及び上部シリンダに加えた。

次に、図示しない圧縮空気バルブを開けて、筒状容器8とウレタンゴムシート9との間に150 [kPa] の圧縮空気を送りウレタンゴムスリーブ7を、4体のハニカムセグメント21の外周面に密着させるとともに、ウレタンゴムスリーブ7を圧縮し、加圧した。

次に、50 [kPa/秒] の加圧により、4体のハニカムセグメント21に対し10秒間加圧した。圧力が加わると、ウレタンゴムスリーブ7は4体のハニカムセグメント21の外周面に密着し、密着した4体のハニカムセグメント21の外周面全体に均一に圧力が加わり、接合面がズレることなく、ハニカムセグメント21が接合され、図3 (d) に示す接合体22を得ることが出来た。図3 (a

）～図3（d）に示される工程を同じように繰り返して、接合体22を4体得た。

そして、接合装置6とは径を除いて同様の仕様であって、径の大きな接合装置16を用い、上記した下地剤、接合剤を用いて、上記した図3（b）、図3（c）に示される工程と同様にして、図3（e）、図3（f）に示す工程を実施し、図3（g）に示す接合体22が4つ接合した接合体23（即ち、ハニカムセグメント21が16体接合されたもの）を得た。そして、ハニカム構造を有する円柱体の接合体24を得た。

産業上の利用可能性

以上、説明したように、本発明の接合装置を用いれば、従来よりも簡易な操作でセラミックス製構造体の接合を行うことが出来るため、品質のよい径の大きなセラミックス製構造体（接合体）を得ることが出来る。又、段階的な加圧を行えば、短い時間で効率良く接合することが可能である。

請 求 の 範 囲

1. 接合剤によるセラミックス製構造体の接合に用いられる接合装置であって、
被接合面間に前記接合剤を介在させるとともに外周面に弾性体スリーブを配置した複数のセラミックス製構造体を、前記弾性体スリーブと筒状容器の間に弾性体シートを介在させつつ、前記筒状容器内に設置した状態で、

前記筒状容器と前記弾性体シートとの間に、静水圧加圧媒体を注入して、前記複数のセラミックス製構造体を加圧接合することを特徴とするセラミックス製構造体の接合装置。

2. 高速加圧にて前記弾性体スリーブを前記複数のセラミックス製構造体に密着させるとともに、前記弾性体スリーブを圧縮し、低速加圧にて前記複数のセラミックス製構造体を加圧する請求項1に記載のセラミックス製構造体の接合装置。

3. 前記接合剤が、セラミックス材料を主原料としてなる請求項1に記載のセラミックス製構造体の接合装置。

4. 前記弾性体シート及び前記弾性体スリーブが、ともにゴム質材料からなる請求項1に記載のセラミックス製構造体の接合装置。

5. 前記セラミックス製構造体が、ハニカム構造体である請求項1に記載のセラミックス製構造体の接合装置。

6. 複数のセラミックス製構造体を加圧接合する方法であって、

複数のセラミックス製構造体を被接合面間にセラミックス製接合剤を介在させて寄合する第1の工程と、前記寄合させた複数のセラミックス製構造体の外周面に弾性体スリーブを配置する第2の工程と、前記弾性体スリーブを配置した複数のセラミックス製構造体を前記弾性体スリーブと筒状容器との間に弾性体シートを介在させつつ前記筒状容器内に設置する第3の工程と、前記筒状容器と前記弾性体シートとの間に静水圧加圧媒体を注入する第4の工程と、

を有することを特徴とするセラミックス製構造体の接合方法。

1/2

図 1

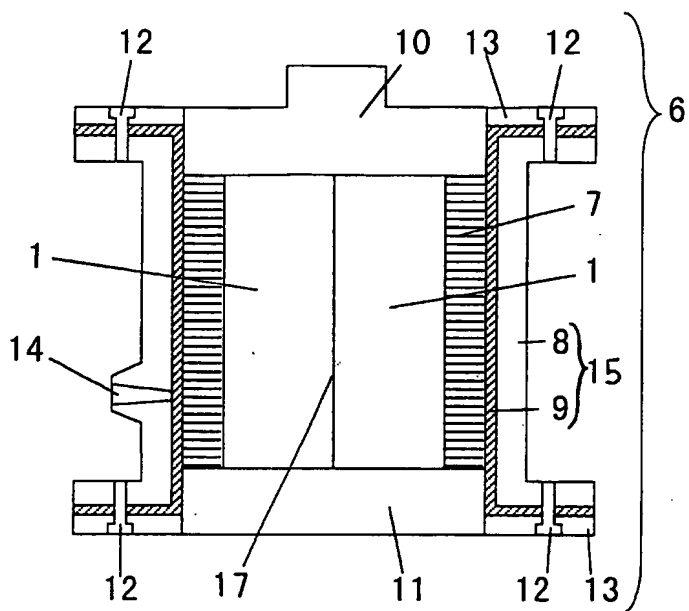
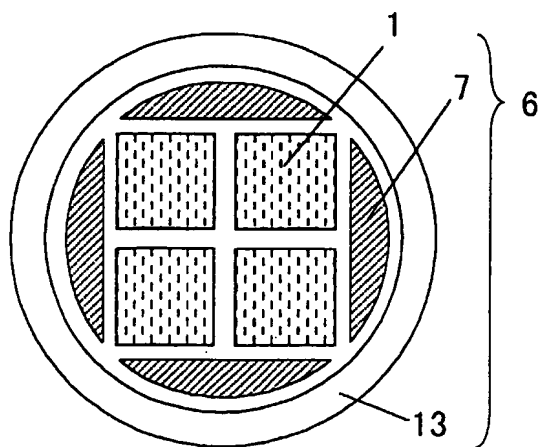


図 2



2/2

